

動作法が体性感覚野 - 運動野の皮質内興奮性に与える影響

新潟医療福祉大学健康スポーツ・丸山敦夫
鹿児島大学大学院臨床心理・山中 寛
TSUKASA ヘルスケアホスピタル・中尾誠一

【背景】

動作法は、からだの不当緊張による姿勢制御や運動制御の能力に乏しい脳性マヒ児・者の動作訓練法として誕生した。最近、一般人の健康法やスポーツ選手などのリラクゼーション法としても成果を上げている。動作法ではトレーナーの強制的ストレッチを受けながら、不要で過剰な筋緊張部位を主体的に弛緩させる方法である。この意図的筋弛緩法によって筋肉から情報を得る脳の感覚野と筋肉を制御している運動野の連関を刺激し感覚野 - 運動野の興奮性を変化させると考えられる。そこで、体性感覚野 - 運動野皮質内興奮性(short afferent inhibition; SAI および long afferent inhibition; LAI)をみるために手首の正中神経刺激(Median nerve electric stimulation; MNES) - 磁気刺激法(transcranial magnetic stimulation; TMS paradigm; Tokimura et al. 2000, Chen et al. 1999)と皮質内抑制(short intracortical inhibition; SICI)および促通(intracortical facilitation; ICF)をみるために運動野への二重磁気刺激法(paired pulse TMS paradigm; Kujirai et al. 1993)を組み合わせて、動作法の筋弛緩が体性感覚 - 運動野および運動野の皮質内興奮性に及ぼす影響を検討した。

【方法】

1. 被験者

被験者は健康な男子大学生 9 名と女子大学生 2 名の計 11 名で年齢 21 ± 1.29 歳であった。被験者は今までに動作法を経験していなかった。被験者に実験の目的と手順を十分に説明し、同意を得て行った。

2. 実験手順

TMS によって右手第一背側骨間筋 (FDI) の安静運動閾値 (RMT) と活動運動閾値 (AMT) を測定し、二重 TMS の test 刺激は MEP 約 1 mV を誘発できる強度と、conditioning 刺激は 80%AMT とした。MNES の刺激は右手首の正中神経に対し、閾値かわずかに親指が動く強度とした。Test 刺激のみ、二重 TMS の刺激間隔 3ms (SICI) および 10ms (ICF) の conditioning 刺激と test 刺激、MNES-TMS の conditioning 刺激と test 刺激の刺激間隔 20ms (SAI) および 200ms (LAI) を設定した。刺激時間は動作法前後の control, 回復 0, 10, 20, 30 分とした。

3. 動作法

動作法によって主に肩や首、肩甲骨のストレッチ弛緩法を約 20 分間行った。この筋群は腕神経叢の支配下にあり、電気刺激をする正中神経につながる部位でもある。動作法後には

被験者へ筋緊張の程度をアンケートした。

【結果】

RMT, AMT, test 刺激強度および conditioning 刺激強度は、それぞれ $44 \pm 6.0\%$, $33 \pm 4.0\%$, $54 \pm 6.8\%$, $30 \pm 3.4\%$ 、であり、正中神経電気刺激強度は $21 \pm 4.7\text{mA}$ であった。

動作法前 (control) と後での MEP_{3ms}, MEP_{20ms} および MEP_{200ms} 振幅値は control に対し回復時の 10, 20, 30 分で有意に増加した (図 1)。大脳皮質内の興奮性をみた

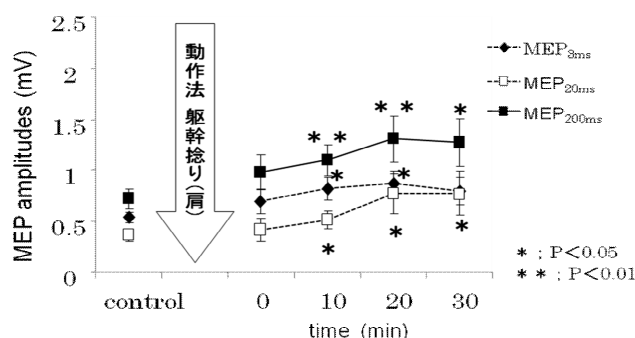


図 1 動作法による MEP 振幅値の変化

SAI, LAI, SICI および ICF のうち、SAI は control に対して直 10, 20, 30 分で有意に低下し、LAI は回復 10, 20, 30 分で有意に低下した。被験者への動作法後のアンケートは肩周りの筋緊張が取れたことを示唆した。

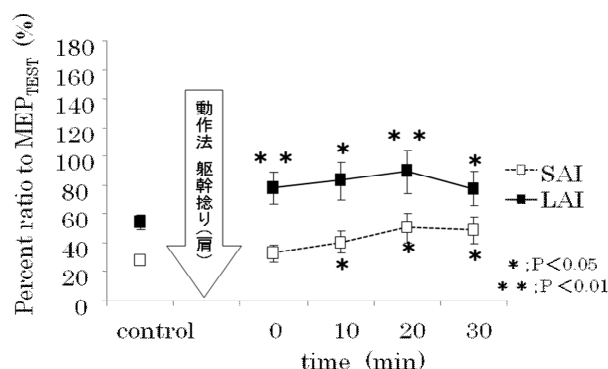


図 2 動作法による感覚野 - 運動野興奮性の変化

【考察】

動作法後には運動野での SICI の変化はみられなかったが、SAI や LAI は低下した。このことは、動作法によって体性感覚野 - 運動野の皮質内興奮性に脱抑制効果があったことを示した。動作法はストレッチに対して主体的に筋緊張を和らげる方法である。SAI では直接的な相互作用がある一次体性感覚野と運動野の部位が関与し、LAI では一次体性感覚野だけでなく頭頂葉や運動感覚、触覚などが含まれる二次体性感覚野の部位が関与すると言われる。このような動作法は、筋紡錘や触覚からの求心性情報によって一次や二次の体性感覚野の興奮性を低下させ、運動野で起こる抑制を変化させたと推察される。